

TREATMENT APPARATUS FOR WASTEWATER CONTAINING PHOSPHATE ION

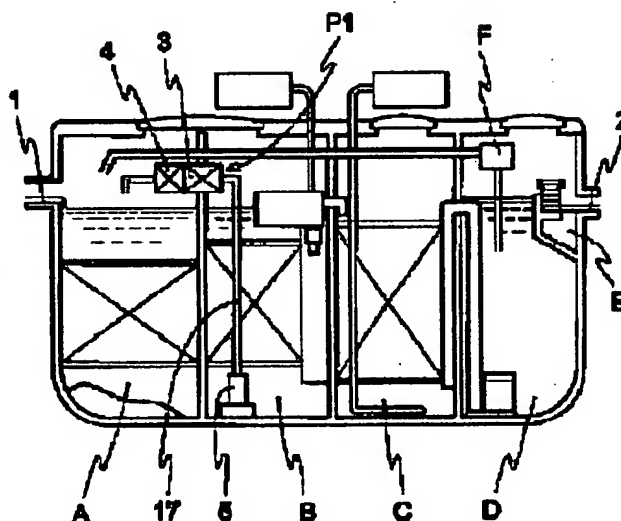
Patent number: JP2000093994
Publication date: 2000-04-04
Inventor: FUJIMOTO KEIICHI; MORIIZUMI MASAKI
Applicant: SANYO ELECTRIC CO
Classification:
 - international: C02F3/30; C02F1/463; C02F1/465; C02F1/52; C02F1/58; C02F3/00
 - european:
Application number: JP19980266064 19980921
Priority number(s): JP19980266064 19980921

Report a data error here

Abstract of JP2000093994

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a treatment apparatus for wastewater contg, phosphate ions which not only can prevent the formation of a passive-state film but also can maintain the phosphorus removal efficiency.

SOLUTION: This apparatus is a treatment apparatus P1 installed in a wastewater treatment vessel having the first anaerobic vessel A and the second anaerobic vessel B arranged adjacently and comprises an electrolytic cell 3 which is installed between the first anaerobic vessel A and the second anaerobic vessel B and causes iron ions and/or aluminum ions to be electrochemically eluted into wastewater contg, phosphate ions by using at least one pair of electrodes contg, iron and/or aluminum; and a supply means 5 for supplying wastewater from the second anaerobic vessel B to the electrolytic cell 3.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Items to discuss at the October Support Staff meeting:

- 1. Can we get training on the attorney dockets and what the actions mean and who is suppose to respond to them and how.**

Example: what does this mean:

- 2. When are the new templates being rolled out to the department? They were promised at the last staff meeting August 22nd.**

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 2 F 3/30		C 0 2 F 3/30	C 4 D 0 2 7
1/463		1/52	K 4 D 0 3 8
1/465		1/58	R 4 D 0 4 0
1/52		3/00	B 4 D 0 6 1
1/58		1/46	1 0 2 4 D 0 6 2
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-266064

(22) 出願日 平成10年9月21日(1998.9.21)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 藤本 恵一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 森泉 雅貴

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100065226

弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

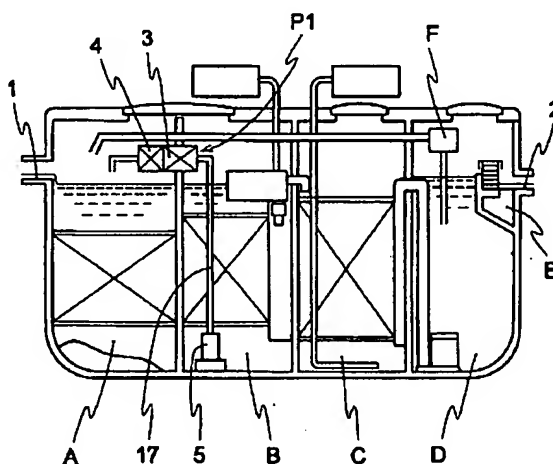
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リン酸イオン含有排水の処理装置

(57) 【要約】

【課題】 不動態膜の生成を防止するとともに、リン除去効率を維持することができるリン酸イオン含有排水の処理装置を提供する。

【解決手段】 嫌気第一槽Aと嫌気第二槽Bを順次有する排水処理槽に備えられる処理装置P1であって、前記嫌気第一槽Aと嫌気第二槽Bとのあいだに設置される、鉄および/またはアルミニウムを含む少なくとも一対の電極を用いてリン酸イオンを含む排水中に鉄イオンおよび/またはアルミニウムイオンを電気化学的に溶出させる電解槽3と、前記嫌気第二槽Bから電解槽3へ排水を供給する供給手段5とからなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 嫌気第一槽と嫌気第二槽を順次有する排水処理槽に備えられる処理装置であって、前記嫌気第一槽と嫌気第二槽とのあいだに設置される、鉄および／またはアルミニウムを含む少なくとも一対の電極を用いてリン酸イオンを含む排水中に鉄イオンおよび／またはアルミニウムイオンを電気化学的に溶出させる電解槽と、前記嫌気第二槽から電解槽へ排水を供給する供給手段とからなるリン酸イオン含有排水の処理装置。

【請求項2】 前記電解槽の下流側に攪拌槽または曝気槽が設置されてなる請求項1記載の処理装置。

【請求項3】 前記供給手段が空気圧非利用型ポンプにされてなる請求項1または2記載の処理装置。

【請求項4】 前記電解槽内を嫌気状態に保ったまま攪拌する攪拌手段を設置してなる請求項1、2または3記載の処理装置。

【請求項5】 前記攪拌手段が前記電極に連結されてなる請求項4記載の処理装置。

【請求項6】 前記攪拌手段が回転装置からなる請求項5記載の処理装置。

【請求項7】 前記電極が複数の攪拌羽根を有する円盤にされてなる請求項6記載の処理装置。

【請求項8】 前記攪拌手段が直動装置からなる請求項5記載の処理装置。

【請求項9】 前記攪拌手段がメタン散気装置からなる請求項4記載の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排水、とくに家庭排水または集合住宅の排水などのリン酸イオンを含む生活排水の処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】川や湖の富栄養化の原因の1つにリン化合物の存在があることは周知である。また、このリン化合物は一般家庭の生活排水中に多く存在するが、浄化処理が困難なものであり、有効な対策がとれないのが現状である。

【0003】リン化合物の処理装置は種々提案されているが、家庭排水については鉄の電解溶出法が知られている（特開平3-89998号公報、C02F 3/12）。この技術は、排水中のリン酸イオンを鉄イオンと反応させ水不溶性の塩、たとえば FePO_4 や $\text{Fe}(\text{OH})_x(\text{PO}_4)_y$ として凝集沈殿させて除去しようとする技術であり、電解槽中に設置された鉄製の電極に通電して排水中に鉄イオンを溶出させるものである。そして、かかる電解溶出法を用いた汚水処理槽として、たとえば嫌気槽、好気槽、処理水槽および消毒槽からなり、該処理水槽の汚水を、リン酸と反応する鉄イオンを溶出させる電解槽を介して、嫌気槽に循環するとともに、前記消毒槽を介して放流させるように構成されたものがあ

る。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記汚水処理槽における電極には、長期使用により酸化物の不動態膜が生成する。このため、鉄イオンの溶出量が低下し、リン除去効率が低下する恐れがある。前記不動態膜はメンテナンスするときや電極の極性切り換えなどにより除去することができるが、前記メンテナンスを行なう場合には、人件費がかさみ、電極の極性切換え装置を用いる場合には、充分に不動態膜を除去できないという問題がある。

【0005】本発明は、叙上の事情に鑑み、不動態膜の生成を防止するとともに、リン除去効率を維持することができるリン酸イオン含有排水の処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のリン酸イオン含有排水の処理装置は、嫌気第一槽と嫌気第二槽を順次有する排水処理槽に備えられる処理装置であって、前記嫌気第一槽と嫌気第二槽とのあいだに設置される、鉄および／またはアルミニウムを含む少なくとも一対の電極を用いてリン酸イオンを含む排水中に鉄イオンおよび／またはアルミニウムイオンを電気化学的に溶出させる電解槽と、前記嫌気第二槽から電解槽へ排水を供給する供給手段とからなることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて本発明のリン酸イオン含有排水の処理装置を説明する。

【0008】図1は本発明の一実施の形態にかかわる排水処理槽を示す説明図、図2は図1における処理装置を示す断面図、図3は本発明の他の実施の形態の処理装置を示す断面図、図4は本発明のさらに他の実施の形態の処理装置を示す断面図、図5は本発明のさらなる他の実施の形態の処理装置を示す断面図、図6は本発明のさらなる他の実施の形態の処理装置を示す断面図である。

【0009】本発明は、たとえば合併浄化槽などの排水処理槽に用いられる。かかる排水処理槽は、図1に示されるように、嫌気第一槽A、嫌気第二槽B、好気槽C、沈殿分離槽Dおよび消毒槽Eとから構成されている。かかる排水処理槽では、排水流入口1から流入した排水を嫌気第一槽Aと嫌気第二槽Bで嫌気分解や脱窒処理をしたのち、好気槽Cで好気分解によりBOD値を小さくするなどし、ついで浄化された排水を沈殿分離槽Dに流出し、排水中の浮遊物（SS成分）を重力沈殿分離する。そして上澄み液は消毒槽Eを通して処理水として流出口2から槽外へ排出させるとともに、処理水の一部を脱窒処理するために、ポンプFにて嫌気第一槽Aへ返送している。なお、本実施の形態では、前記好気槽Cが接触曝気槽にされているため、つぎの槽が沈殿分離槽Dにされているが、本発明においては、これに限定されるもので

はなく、好気槽Cを生物膜処理槽にする場合には、つぎの槽が処理水槽になる。

【0010】本実施の形態では、電解槽3、曝気槽4および前記嫌気第二槽Bから電解槽3へ嫌気状態の排水を供給する供給手段5とからなる処理装置P1が、前記嫌気第一槽Aと嫌気第二槽Bとのあいだに設置されている。

【0011】前記電解槽3は、図2に示すように、流入口6と流出口7を有する排水処理室8のうち、流通口9を有する隔壁10により区画される上流位置に設置されており、該処理室8内の排水中に少なくとも一部が浸漬するように配置されている一対の電極11と、該電極11に通電するための電源12とを備えている。

【0012】前記電極11は、鉄、鉄合金、アルミニウム、アルミニウム合金または鉄-アルミニウム合金などの鉄イオンおよび/またはアルミニウムイオン発生源から製作することができる。前記電源12には、電極11の極性を所定の時間、たとえば6時間ごとに切り換えるための極性反転装置を接続することもできる。

【0013】前記曝気槽4は、前記排水処理室8の下流位置に設置され、前記電解槽3から流出する排水を攪拌させるとともに、排水中に空気を供給する空気曝気装置13が設置されている。該空気曝気装置13は、曝気槽4の底部中央に設置される多孔質の散気管14または散気板と、該散気管14に圧縮空気を吸き込むためのエアポンプ(曝気プロア)15とから構成されており、前記散気管14とエアポンプ15はパイプ16により接続されている。本実施の形態では、前記散気管14は曝気槽4の底部中央に設置されているが、本発明においては、とくにこれに限定されるものではなく、排水を攪拌し、排水の流出とともに、排水中のリン酸イオンと電極から溶出した鉄イオン(アルミニウムイオン)との反応生成物である水不溶性の塩を流出させやすい位置を適宜選定して設置することができる。また、散気管14を曝気槽4内の排水中で上下方向に動かすことで排水の対流を生じやすくすることもできる。前記排水の攪拌により、鉄イオンとリン酸イオンとの反応性を向上させることができる。

【0014】前記供給手段5としては、嫌気状態の排水を圧縮力または重力などにより供給できる装置であれば、とくに限定されるものではないが、たとえば水中ポンプ、チューブポンプ、うず巻ポンプ、スクリュウポンプなどの空気圧非利用型ポンプを用いることができる。この供給手段5は前記流入口6に供給管17により接続されている。

【0015】本実施の形態では、たとえば水中ポンプにより汲み上げられた嫌気状態の排水は、流入口6から電解槽3に入ったのち、電極11から溶出した鉄イオン(アルミニウムイオン)と排水中のリン酸イオンとが混合される。ついで隔壁10の流通口9を通過して曝気槽4

に入り、散気管14からの曝気で攪拌され、水不溶性の塩となって沈殿し、汚泥を生成する。かかる水不溶性の塩の汚泥は、リンが除去された排水とともに、前記嫌気第一槽Aへ返送される。そして該嫌気第一槽Aに沈殿した汚泥を定期的にバキュームなどでの汚泥引き抜き時に除去する。

【0016】また本実施の形態では、前記電解槽3に流入する排水が、嫌気状態の排水であるため、電解槽3における排水中に酸素が非常に少ない。このため、酸化反応によって発生する電極11への不動態膜の生成を防止することができる。その結果、リン除去効率を維持することができる。また前記曝気槽4では、鉄イオンを2価から3価に酸化するので、水不溶性の塩(リン酸鉄)を生成しやすくなり、さらにリン除去効率を高めることができる。

【0017】つぎに本発明の他の実施の形態を説明する。本実施の形態では、図3に示されるように、電解槽3内を嫌気状態に保ったまま攪拌する攪拌手段Wが設置されている。かかる攪拌手段Wは、前記電極11に連結される、旋回モータ、ソレノイド、エアシリンダなどの回動装置21からなる。電極11と回動装置21との連結は、絶縁材22を介して回転軸23に固着するようにされている。前記回転軸23の旋回角度としては、電源12と電極11のリード線を切らないようにする角度であれば、本発明においては、とくに限定されるものではなく、たとえば0~90°とすることができる。

【0018】したがって、本実施の形態における処理装置P2では、たとえば水中ポンプにより汲み上げられた嫌気状態の排水は、流入口6から回動装置21の駆動により回動された電極11によって攪拌されている電解槽3内の排水に入ったのち、電極11から溶出した鉄イオン(アルミニウムイオン)と排水中のリン酸イオンとが混合される。ついで隔壁10の流通口9を通過して曝気槽4に入り、散気管14からの曝気で攪拌され、水不溶性の塩となって沈殿し、汚泥を生成する。かかる水不溶性の塩の汚泥は、リンが除去された排水とともに、前記嫌気第一槽Aへ返送される。そして該嫌気第一槽Aに沈殿した汚泥を定期的にバキュームなどでの汚泥引き抜き時に除去する。

【0019】また本実施の形態では、前記電解槽3に流入する排水が、嫌気状態の排水であるため、電解槽3における排水中に酸素が非常に少ない。このため、酸化反応によって発生する電極11への不動態膜の生成を防止することができる。また電極11を攪拌することにより、電極11の周りに流れが生じるため、電極表面への酸化物などの付着を防止することができ、さらに電極11への不動態膜の生成を防止することができる。その結果、リン除去効率を維持することができる。また前記曝気槽4では、鉄イオンを2価から3価に酸化するので、水不溶性の塩(リン酸鉄)を生成しやすくなり、さらに

リン除去効率を高めることができる。

【0020】つぎに本発明のさらに他の実施の形態を説明する。本実施の形態では、図4に示されるように、前記平板な電極に代えて複数の攪拌羽根31を有する円盤32にされた電極33が用いられている。該電極33と前記回転装置21の回転軸23は配線アダプタ34と配線管35とを介して接続されており、各電極33には前記電源12のリード線が該配線アダプタ34と配線管35を通して連結されている。これにより、電源12の電流を各電極33に供給できる。

【0021】したがって、本実施の形態における処理装置P3では、たとえば水中ポンプにより汲み上げられた嫌気状態の排水は、流入口6から回転装置21の駆動により回転された電極33の攪拌羽根31によって攪拌されている電解槽3内の排水に入ったのち、電極33から溶出した鉄イオン（アルミニウムイオン）と排水中のリン酸イオンとが混合される。これにより、前記実施の形態と同様に、前記電解槽3に流入する排水が、嫌気状態の排水であるため、電解槽3における排水中に酸素が非常に少ない。このため、酸化反応によって発生する電極33への不動態膜の生成を防止することができる。また電極33を攪拌することにより、電極33の周りに流れが生じるため、電極表面への酸化物などの付着を防止ことができ、さらに電極33への不動態膜の生成を防止することができる。その結果、リン除去効率を維持することができる。また前記曝気槽4では、鉄イオンを2価から3価に酸化するので、水不溶性の塩（リン酸鉄）を生成しやすくなり、さらにリン除去効率を高めることができる。

【0022】つぎに本発明のさらなる他の実施の形態を説明する。本実施の形態では、図5に示されるように、前記回転装置に代えて攪拌手段Wとして直動装置41が前記電極11に連結されている。かかる直動装置41としては、直線運動する、たとえばエアシリンダ、油圧シリンダ、直動軸受、ボールスプライン軸、ソレノイドおよびスプリング、スクリュウ送りなどを用いることができる。電極11と直動装置41との連結は、断面T型の絶縁材42を介して駆動軸43に固着するようにされている。前記駆動軸43の移動距離としては、電源12と電極11のリード線を切らないようにする距離であれば、本発明においては、とくに限定されるものではなく、たとえば10～60mmとすることができる。

【0023】したがって、本実施の形態における処理装置P4では、たとえば水中ポンプにより汲み上げられた嫌気状態の排水は、流入口6から直動装置41の駆動により駆動軸43が前進および後退された電極11によって攪拌されている電解槽3内の排水に入ったのち、電極11から溶出した鉄イオン（アルミニウムイオン）と排水中のリン酸イオンとが混合される。これにより、前記実施の形態と同様に、前記電解槽3に流入する排水が、

嫌気状態の排水であるため、電解槽3における排水中に酸素が非常に少ない。このため、酸化反応によって発生する電極11への不動態膜の生成を防止することができる。また電極11を攪拌することにより、電極11の周りに流れが生じるため、電極表面への酸化物などの付着を防止ことができ、さらに電極11への不動態膜の生成を防止することができる。その結果、リン除去効率を維持することができる。また前記曝気槽4では、鉄イオンを2価から3価に酸化するので、水不溶性の塩（リン酸鉄）を生成しやすくなり、さらにリン除去効率を高めることができる。

【0024】つぎに本発明のさらなる他の実施の形態を説明する。本実施の形態では、図6に示されるように、前記攪拌手段Wである回転装置および直動装置に代えてメタン散気装置51が設置されている。かかるメタン散気装置51としては、電解槽3の底中央に設置される多孔質の散気管52または散気板と、該散気管52にメタンを吹き込むためのメタン供給ポンプ53とから構成される装置を用いることができる。また散気管52とメタン供給ポンプ53はパイプ54により接続されている。前記メタンとしては、嫌気槽A、Bから発生したメタンを循環して使用することができる。なお、54aは電解槽3の上部に溜まったメタンを再使用するための循環路である。

【0025】したがって、本実施の形態における処理装置P5では、たとえば水中ポンプにより汲み上げられた嫌気状態の排水は、流入口6からメタン散気装置51の散気管52が供給されるメタンによって攪拌されている電解槽3内の排水に入ったのち、電極11から溶出した鉄イオン（アルミニウムイオン）と排水中のリン酸イオンとが混合される。これにより、前記実施の形態と同様に、前記電解槽3に流入する排水が、嫌気状態の排水であるため、電解槽3における排水中に酸素が非常に少ない。このため、酸化反応によって発生する電極11への不動態膜の生成を防止することができる。また電極11を攪拌することにより、電極11の周りに流れが生じるため、電極表面への酸化物などの付着を防止することができる。さらに電極11への不動態膜の生成を防止することができる。その結果、リン除去効率を維持することができる。また前記曝気槽4では、鉄イオンを2価から3価に酸化するので、水不溶性の塩（リン酸鉄）を生成しやすくなり、さらにリン除去効率を高めることができる。

【0026】また以上の実施の形態では、電解槽の下流側に電解槽からの流出水中に含まれる鉄イオンに酸素を供給するために、曝気槽が設置されているが、本発明においては、これに限定されるものではなく、電解槽からの流出水を直接嫌気第一槽へ自然落下させることにより、該嫌気第一槽の水面に衝突し、水しぶきが発生するため、空気が溶け込みやすくなることから、前記曝気槽

を省くことができる。この場合、電解槽からの流出水をパイプを通して自然落下させることにより、さらに空気がパイプ内で巻き込まれ、流出水中に含まれる鉄イオンに酸素を供給しやすくなる。または曝気槽に代えて凝集反応させる攪拌槽を設置させることもできる。かかる攪拌槽を設置させる場合についても、排水中に鉄イオンを均一に混合させたのち、攪拌槽からの流出水を直接嫌気第一槽へ自然落下させることにより、該嫌気第一槽の水面に衝突し、水しぶきが発生するため、空気が溶け込みやすくなり、流出水中に含まれる鉄イオンに酸素を供給しやすくなる。

【0027】前記鉄（アルミニウム）の電解溶出法には、従来公知の方法が採用でき、電極への通電は連続的でも断続的、パルス的でもよい。しかし通電量は、リン酸や他のイオンの濃度、排水の流量などによって異なるが、鉄イオンおよび／またはアルミニウムイオンの排水中の濃度／リン濃度のモル比（以下、「Fe/P」と略す）が1.0～4.0、好ましくは1.5～2.5となるように調節すればよい。

【0028】なお、本発明における、リン酸イオン含有排水の鉄（アルミニウム）の電解溶出法による処理は、電極から溶出した鉄イオン（アルミニウムイオン）が排水中のリン酸イオンと反応して水不溶性のリン酸と鉄（アルミニウム）との塩を生成させる反応（反応A）を利用するものであるが、排水中では水酸化物イオンが存在しており、溶出した鉄イオン（アルミニウムイオン）は水酸化物イオンとも反応する（反応B）。反応Bは反応Aよりも速いので、リン酸イオンを捕捉するためには電流量を多くして鉄イオン（アルミニウムイオン）の溶出量を増す必要がある。

【0029】しかしながら、排水中にカルシウムイオンまたはマグネシウムイオンが存在すると、それらのイオンは水酸化物イオンと反応する（反応D）。この反応Dは鉄イオン（アルミニウムイオン）と水酸化物イオンとの反応Bに優先するため、反応Bが抑制され、鉄イオン（アルミニウムイオン）はリン酸イオンとの反応Aに有効に利用される。さらに、カルシウムイオンおよびマグネシウムイオンもリン酸イオンと反応して水不溶性の塩を形成するので、リン酸イオンの除去に貢献する。

【0030】このため、本発明では、カルシウムイオンまたはマグネシウムイオンを添加し、鉄イオン（アルミニウムイオン）と水酸化物イオンの反応Bを抑制し、鉄イオン（アルミニウムイオン）とリン酸イオンの反応Aを効率よく行なわせることもできる。これにより、通電量を低減することができ、節電できるとともに鉄やアルミニウムの溶出量を低減できる。

【0031】本発明の排水の処理装置は前述のように一般家庭排水にとくに有利に利用できる。したがって、単独で使用してもよいが、他の浄化システム、たとえば活性汚泥法、膜分離法、嫌気・好気循環法などと組合せて

家庭用、集合住宅用の総合排水浄化システムとすることができる。また、大規模処理システム（し尿処理場）にも利用できる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、電解槽に流入する排水が嫌気状態の排水であるため、電極への不動態膜の生成を防止でき、リン除去効率を維持することができる。

【0033】また電解槽から自然落下によりまたは曝気槽に排水を流出させて、酸素を供給することにより、鉄イオンを2価から3価に酸化するので、水不溶性の塩（リン酸鉄）を生成しやすくなり、さらにリン除去効率を高めることができる。

【0034】また電解槽内を攪拌することにより、電極の周りに流れが生じるため、電極表面への酸化物などの付着を防止することができる。その結果、リン除去効率を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態にかかわる排水処理槽を示す説明図である。

【図2】図1における処理装置を示す断面図である。

【図3】本発明の他の実施の形態の処理装置を示す断面図である。

【図4】本発明のさらに他の実施の形態の処理装置を示す断面図である。

【図5】本発明のさらなる他の実施の形態の処理装置を示す断面図である。

【図6】本発明のさらなる他の実施の形態の処理装置を示す断面図である。

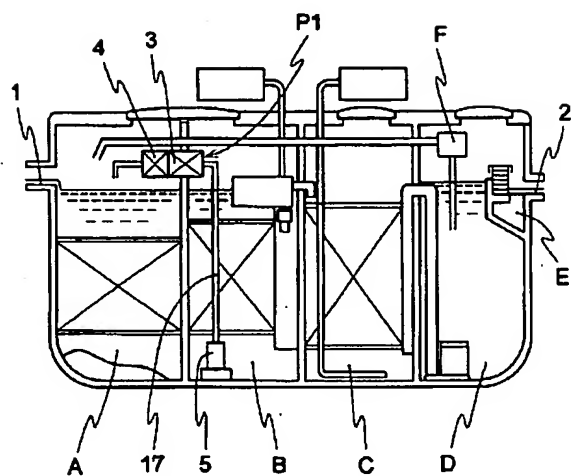
【符号の説明】

- 1、6 流入口
- 2、7 流出口
- 3 電解槽
- 4 曝気槽
- 5 供給手段
- 8 排水処理室
- 9 流通口
- 10 隔壁
- 11 電極
- 12 電源
- 13 空気曝気装置
- 14 散気管
- 15 エアポンプ
- 16 パイプ
- 17 供給管
- A 嫌気第一槽
- B 嫌気第二槽
- C 好気槽
- D 沈殿分離槽
- E 消毒槽

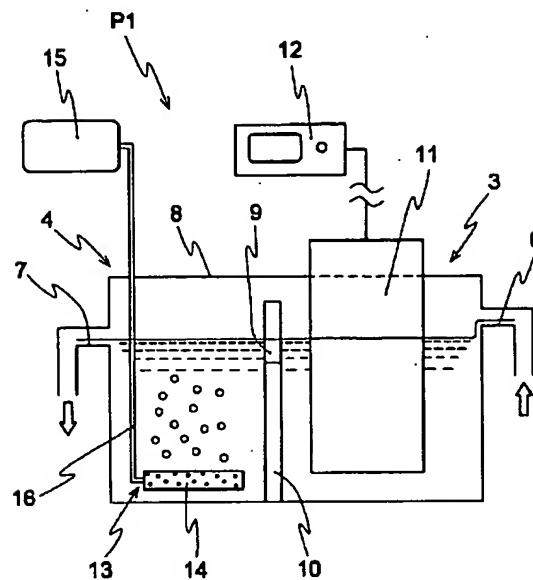
F ポンプ
P1、P2、P3、 処置装置

P4、P5
W 攪拌手段

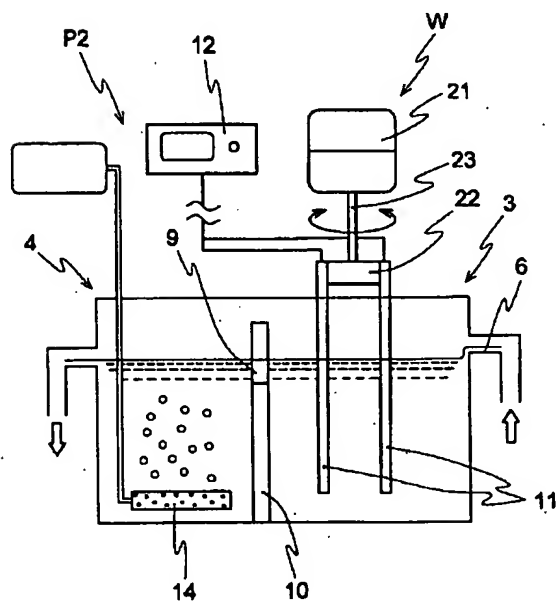
【図1】



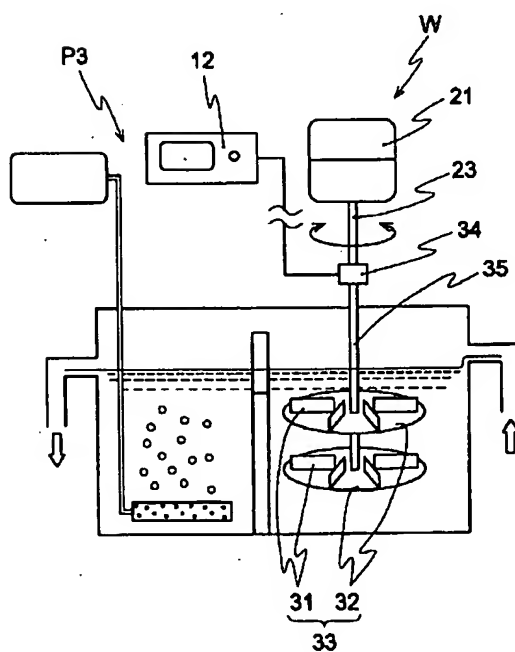
【図2】



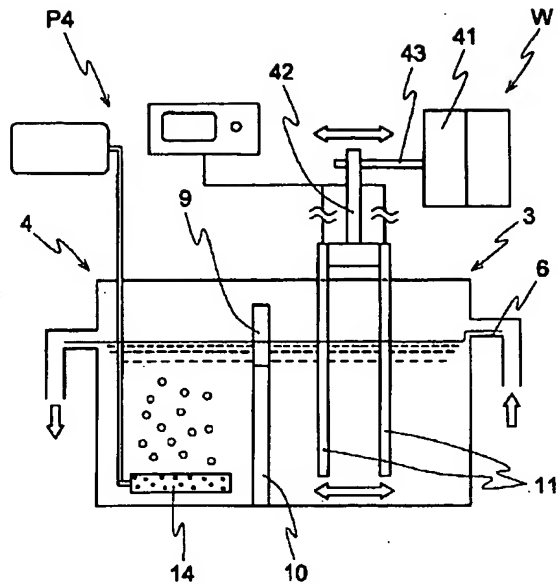
【図3】



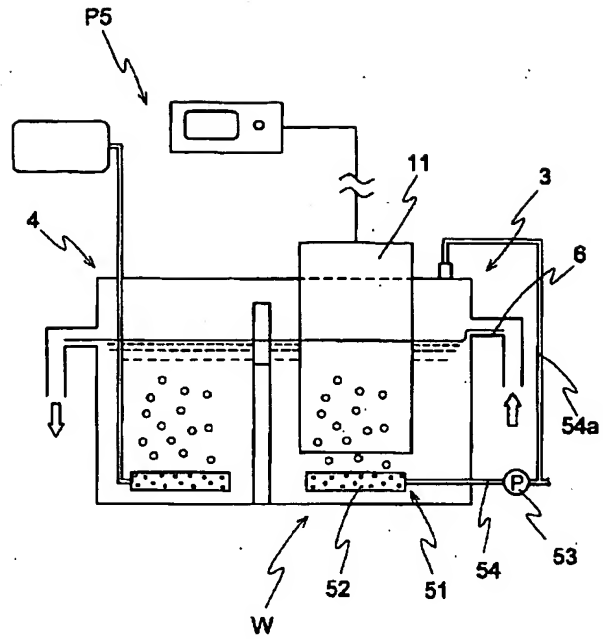
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
C 0 2 F 3/00

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F ターム (参考) 4D027 AB03 BA04
4D038 AA08 AB46 AB47 BB18 BB19
4D040 BB25 BB57 BB73 BB82
4D061 AA08 AB18 AC20 BA06 CA15
4D062 BA04 CA02 CA03 CA18 DA02
DA12 EA06 FA25 FA26